

⑫ 公開特許公報 (A)

平2-220566

⑬ Int. Cl. 5

H 04 N 1/46
G 03 F 3/08
G 06 F 15/66

識別記号

310

府内整理番号

A

6940-5C
7036-2H
8419-5B

⑭ 公開 平成2年(1990)9月3日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全10頁)

⑮ 発明の名称 カラー画像データのマスキング方法

⑯ 特願 平1-41081

⑰ 出願 平1(1989)2月21日

⑱ 発明者 朝田 晋次 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 大日本クリーン製造株式会社内

⑲ 出願人 大日本クリーン製造株式会社 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1

⑳ 代理人 弁理士 吉田 茂明 外2名

明細書

1. 発明の名称

カラー画像データのマスキング方法

2. 特許請求の範囲

(1) 原画を走査して、画素ごとに得られる第1の色成分を表す第1の画像データを、所定のマスキング方程式に基づいて、第2の色成分を表す第2の画像データに変換する、カラー画像データのマスキング方法であって、

(a) 色空間を彩度によって複数の領域に分割する工程と、

(b) 前記複数の領域ごとに、前記マスキング方程式を準備する工程と、

(c) 前記第1の画像データの彩度を、彩度に対する適合度を示す所定のメンバーシップ函数に代入することにより、前記第1の画像データの前記複数の領域のそれぞれへの適合度を求める工程と、

(d) 前記第1の画像データを、前記マスキング方程式および前記複数の領域のそれぞれへの適

合度に基づいて、第2の画像データに変換する工程と、を含むカラー画像データのマスキング方法。

(2) 原画を走査して、画素ごとに得られる第1の色成分を表す第1の画像データを、所定のマスキング方程式に基づいて、第2の色成分を表す第2の画像データに変換する、カラー画像データのマスキング方法であって、

(a) 色空間を彩度および明度によって複数の領域に分割する工程と、

(b) 前記複数の領域ごとに、前記マスキング方程式を準備する工程と、

(c) 前記第1の画像データの彩度および明度を、彩度および明度のそれぞれに対する適合度を示す所定のメンバーシップ函数に代入することにより、前記第1の画像データの前記複数の領域のそれぞれへの適合度を求める工程と、

(d) 前記第1の画像データを、前記マスキング方程式および前記複数の領域のそれぞれへの適合度に基づいて、第2の画像データに変換する工程と、を含むカラー画像データのマスキング方法。

(3) 請求項1または2記載の工程 (d)が、

(d-1) 第1の画像データを、色空間の複数の領域ごとに準備されたマスキング方程式に基づいて、複数の仮の第2の画像データに変換する工程と、

(d-2) 前記複数の領域のそれぞれへの適合度に基づいて、前記複数の仮の第2の画像データの加重平均を求め、その加重平均に基づいて第2の画像データを求める工程と、を含むカラー画像データのマスキング方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、製版用カラースキャナなどのカラー画像走査記録装置において用いられる、カラー画像データのマスキング方法に関する。

(従来の技術)

周知のように、カラー原画から読み取られた一次色成分R, G, B(第1の画像データ)を印刷用インキに対応した二次色成分Y, M, C, K(第2の画像データ)に変換するためのカラー画

ごとにマスキング係数を設定する手法においては、各領域間の境界において、再現特性が不連続となり、複製画像が不自然になってしまう場合がある。

(発明の目的)

この発明は以上のような事情を考慮してなされたものであり、分割された色空間ごとに最適なマスキング係数を設定し、全色空間において良好な再現特性が得られるとともに、領域の相互の境界においても、再現特性を連続にし、自然な複製画像が得られるカラー画像データのマスキング方法を得ることを目的とする。

(課題を解決するための手段)

この発明に係る第1の構成のカラー画像データのマスキング方法は、原画を走査して、画素ごとに得られる第1の色成分を表す第1の画像データを、所定のマスキング方程式に基づいて、第2の色成分を表す第2の画像データに変換するものであって、まず、色空間を彩度によって複数の領域に分割する。

次に、前記複数の領域ごとに、マスキング方程

像データのマスキング方法としては、色成分R, G, Bの2次項成分 R^2 , G^2 , B^2 を考慮したマスキング方程式を用いる手法や、クロス項成分RG, GB, BRを考慮して非線形演算を行うマスキング方程式を用いる手法などが知られている。以上のような手法において、色空間内でのできるだけ広い範囲にわたって良好な再現特性が得られるようマスキング係数が設定されるが、色空間全体に対して最適な特性を得るのは困難である。

また、このための対策として例えば特開昭60-31143号公報に開示されているように、色空間をいくつかの領域に分割して、各領域ごとに、最適なマスキング係数を設定する手法なども提案されている。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、2次項成分やクロス項成分を考慮した手法では、主要な色空間においては良好な再現特性が得られても、他の部分の色空間においては良好な再現特性が得られない。

また、色空間を複数の領域に分割して、各領域

式を準備する。

そして、第1の画像データの彩度を、彩度に対する適合度を示す所定のメンバーシップ関数に代入することにより、第1の画像データの複数の領域のそれぞれへの適合度を求める。

さらに、第1の画像データを、マスキング方程式および複数の領域のそれぞれへの適合度に基づいて、第2の画像データに変換する。

また、この発明に係る第2の構成のカラー画像データのマスキング方法は、彩度および明度に対して第1の構成の方法と同様の処理を行うものである。

さらに、この発明に係る第3の構成のカラー画像データのマスキング方法は、第1または第2の構成の方法に準じ、第1の画像データを、色空間の複数の領域ごとに準備されたマスキング方程式に基づいて、複数の仮の第2の画像データに変換し、複数の領域のそれぞれへの適合度に基づいて、複数の仮の第2の画像データの加重平均を求め、その加重平均に基づいて第2の画像データを求める。

るものである。

ただし、この発明におけるメンバーシップ関数とは、複数の領域の相互境界部において、完全適合と非適合との中间の適合度を指示する関数を意味する。

(作用)

この発明におけるマスキング方程式は、色空間を彩度または彩度および明度によって分割した複数の領域ごとに設定されるので、各領域に対して個別に再現特性が与えられる。

また、第1の画像データの複数の領域への適合度は、彩度または彩度および明度によって定義されるメンバーシップ関数によって与えられるので、複数の領域の相互の境界における再現特性は連続になる。

(実施例)

A. 全体構成と概略動作

第2図は、この発明の一実施例を適用する製版用スキャナの概略ブロック図である。同図において、原画100の画像が走査読取装置200によ

って要素ごと読み取られ、このようにして得られたRGB画像信号(密度信号)が画像処理装置300に転送される。画像処理装置300は、後述する機能を持ったマスキング回路400を備えており、入力されたRGB画像信号に対してマスキング処理などを行なう。そして、処理後のYMC、K画像信号(密度信号)は走査記録装置500に与えられる。走査記録装置500はYMC K画像信号を網点信号へと変換し、それに基づいて、感光フィルム600上に網点画像を露光記録する。

B. マスキング方程式

次に、一次色成分B、G、Rを二次色成分Y、M、Cに変換するマスキング方程式について説明する。下記式(1)、(2)は、標準的なマスキング方程式を示す行列式である。

$$\begin{pmatrix} Y \\ M \\ C \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} b \\ g \\ r \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} v \\ v \\ v \end{pmatrix} \quad \dots (1)$$

$$K = V \quad \dots (2)$$

ただし、

$$V = \min(B, G, R) \quad \dots (3A)$$

$$\left. \begin{array}{l} b = B - V \\ g = G - V \\ r = R - V \end{array} \right\} \quad \dots (3B)$$

式(3A)に示すように、色成分B、G、Rの中の最小値Vを、後述するように、便宜上の明度として扱う。式(2)によって、色成分Kと明度Vは等しくなる。

式(3B)は、副色成分b、g、rの定義式であり、式(1)に示すようにマスキング係数 a_{ij} (i,j=1,2,3)は副色成分b、g、rに対して、色インキの特性を考慮して決定される。

また、前述した式(1)を変形して下記式(4)を得る。

$$\begin{pmatrix} y \\ m \\ c \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} b \\ g \\ r \end{pmatrix} \quad \dots (4)$$

ただし、

$$\left. \begin{array}{l} y = Y - V \\ m = M - V \\ c = C - V \end{array} \right\} \quad \dots (5)$$

式(5)によって、二次色成分Y、M、Cに対応した副色成分y、m、cが定義される。式(4)は第1の副色成分b、g、rから第2の副色成分y、m、cへの変換を示すマスキング方程式である。

さらに、2次項成分による補正を行う、下記式(6)に示すようなマスキング方程式も用いられる。

$$\begin{pmatrix} Y \\ M \\ C \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} & a_{15} & a_{16} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} & a_{25} & a_{26} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} & a_{35} & a_{36} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} b \\ g \\ r \\ b^2 \\ g^2 \\ r^2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} v \\ v \\ v \end{pmatrix} \quad \dots (6)$$

また、この他にも、クロス項成分による補正を行うマスキング方程式なども知られている。

C. 処理手順

次に、この発明の一実施例によるカラー画像データのマスキング方法の処理手順について、第1図のフローチャートを参照しつつ説明する。なお、この発明において用いられる「彩度」および「明度」という用語は、学術用語で定義される狭義の意味に限定されるものではなく、それぞれ鮮かさおよび明るさを示す広義の用語であって、この実施例では、後述する定義を有する変数である。

まずステップS11において、彩度および明度に着目して、色空間全体を複数の領域に分割する。第3図は、彩度CRおよび明度Vに着目して分割された色空間の一例を示す図である。なお、明度Vは前述した式(3A)で与えられ、彩度CRは以下に示す式(7)によって与えられる。

$$\begin{aligned} CR &= \text{MAX}(B, G, R) \\ &- \text{MIN}(B, G, R) \quad \cdots (7) \end{aligned}$$

式(7)に示されるように、本実施例における彩度

値は、原画から得られる一次色成分B, G, Rの範囲に従って、例えばオペレーターによって指定される。

以上のような区間 CR_L , CR_H , CR_{H_2} および区間 V_L , V_H , V_{H_2} によって、第3図に示すように、色空間全体を複数の領域 R_1 ～ R_g に粗略に分割する。さらに領域 R_1 ～ R_g は以下に示すようなグループに分類される。

彩度CRおよび明度Vが、小さいかまたは中程度の領域 R_1 , R_2 , R_4 , R_5 は、標準的な色のグループ G_{NR} に分類される。彩度CRが小さいかまたは中程度であって、明度Vが大きい領域 R_7 , R_8 は、深い色のグループ G_p に分類される。明度Vの大きさにかかわらず、彩度CRが大きい領域 R_3 , R_6 , R_9 は、鮮かな色のグループ G_{HC} に分類される。

また、各領域 R_1 ～ R_g の相互の境界の近傍領域に対しては、後述するメンバーシップ関数によって、“0”または“1”以外の適合度が与えられる。基準値 CR_1 , CR_2 および基準値 V_1 ,

CR は、色成分B, G, Rの最大値から、それらの最小値を差し引いた値によって定義される。

また、彩度 CR は、“0”から最大値 CR_{max} まで、明度 V は“0”から最大値 V_{max} までの値をとるものとし、それぞれに対して基準値 CR_1 , CR_2 ($CR_1 < CR_2$) および基準値 V_1 , V_2 ($V_1 < V_2$) を第3図に示すように設定する。

これらの値を用いて、第3図に示す彩度 CR の小さい区間 CR_L , 中程度の区間 CR_H , 大きい区間 CR_{H_2} が以下のように設定される。

$$\begin{aligned} CR_L &: 0 \leq CR < CR_1 \\ CR_H &: CR_1 \leq CR \leq CR_2 \\ CR_{H_2} &: CR_2 < CR \leq CR_{max} \end{aligned}$$

また同様に、明度 V の小さい区間 V_L , 中程度の区間 V_H , 大きい区間 V_{H_2} が以下のように設定される。

$$\begin{aligned} V_L &: 0 \leq V < V_1 \\ V_H &: V_1 \leq V \leq V_2 \\ V_{H_2} &: V_2 < V \leq V_{max} \end{aligned}$$

なお、基準値 CR_1 , CR_2 , V_1 , V_2 の各

V_2 のそれぞれを中心として微小な幅 ΔCR_1 , ΔCR_2 および幅 ΔV_1 , ΔV_2 のそれぞれが、各近傍領域に対応して設定される。

ステップS12では、以上のようにして分類された領域 R_1 ～ R_g のグループに対して、互いに異なるマスキング行列によって定義されるマスキング方程式を、それぞれ設定する。領域 R_1 , R_2 , R_4 , R_5 はグループ G_{NR} に属しており、これらの領域には共通して、標準的なマスキングを行うマスキング行列 A_{NR} が設定される。同様にグループ G_p に属する領域 R_7 , R_8 にはマスキング行列 A_p が、グループ G_{HC} に属する領域 R_3 , R_6 , R_9 にはマスキング行列 A_{HC} が設定される。マスキング行列 A_p , A_{HC} は、深い色および鮮かな色のそれに適したマスキングを行う。各領域グループごとに個別にマスキング行列を設定することにより、例えば、草木の複雑な緑色などが立体的に再現される。

ステップS13では、ステップS12で行った分割に対応して、色空間内の各点の彩度 CR およ

び明度Vのそれに応じた、各区間への適合度を与えるメンバーシップ関数を設定する。

第4A図は彩度CRに対するメンバーシップ関数の一例を示すグラフであり、第4B図は明度Vに対するメンバーシップ関数の一例を示すグラフである。第4A図において、区間 CR_L , CR_H , CR_{II} のそれぞれへの適合度 WC_L , WC_H , WC_{II} を与えるメンバーシップ関数 FC_L , FC_H , FC_{II} が示されている。各関数 FC_L , FC_H , FC_{II} は、各区間の相互の境界となる基準値 CR_1 , CR_2 を中心として、幅 ΔCR_1 , ΔCR_2 で規定されるそれぞれの近傍領域内で、 $WC = 0$ (非適合)から $WC = 1.0$ (完全適合)または $WC = 1.0$ から $WC = 0$ へ滑らかに変化する。同様に第4B図において、区間 V_L , V_H , V_{II} のそれぞれへの適合度 WV_L , WV_H , WV_{II} を与えるメンバーシップ関数 FV_L , FV_H , FV_{II} も、基準値 V_1 , V_2 を中心として幅 ΔV_1 , ΔV_2 で規定されるそれぞれの近傍領域内で、 WV

$= 0$ から $WV = 1.0$ または $WV = 1.0$ から $WV = 0$ へ滑らかに変化する。したがって、これらの近傍領域(境界領域)では、これらのメンバーシップ関数は、「完全適合」と「非適合」との中間の適合度を指示する。

また、第3図に示される点P1, P2に対応する彩度 CR_{P1} , CR_{P2} および明度 V_{P1} , V_{P2} が、第4A図および第4B図のそれぞれに示されている。これらの彩度 CR_{P1} , CR_{P2} および明度 V_{P1} , V_{P2} は、後述する適合度の算出の際に例として用いられる。

ステップS14では、色空間内の各点の画像データの彩度CRおよび明度Vを、対応するメンバーシップ関数に代入して、各区間および各領域への適合度を求める。なお、適合度を求める手法は、一般に知られているファジイ制御理論によるものである。

第3図の色空間の分割に対応して、色空間内の各点に対して、どのマスキング行列を用いるべきかを示す推論式(8A)～(8G)を、以下のように設定

する。ただし、「A」は推論の結果として得られるべきマスキング行列を示す。

IF CR is CR_L and V is V_L
then A = A_{NR} ... (8A)

IF CR is CR_L and V is V_H
then A = A_{NR} ... (8B)

IF CR is CR_L and V is V_{II}
then A = A_P ... (8C)

IF CR is CR_H and V is V_L
then A = A_{NR} ... (8D)

IF CR is CR_H and V is V_H
then A = A_{NR} ... (8E)

IF CR is CR_H and V is V_{II}
then A = A_P ... (8F)

IF CR is CR_{II}
then A = A_{IIc} ... (8G)

まず式(8A)～(8G)のIF節に示される前件部に対する適合度を、第3図に示す点P1を例として以下のように求める(ただし、点P1は領域R5の中央部分内に存在する点である)。式(8A)の前

件部は、彩度CRが区間 CR_L 内にあり、かつ明度Vが区間 V_L 内にあるという条件を示している。このように前件部が2つの条件の“and”で構成されている場合は、2つの条件のそれぞれに対応する適合度を求めて、その2つの適合度のうち、小さい方の適合度を前件部全体の適合度とする。第4A図および第4B図に示すように、点P1の彩度 CR_{P1} の、関数 FC_L によって与えられる区間 CR_L への適合度 WC_L は“0”であり、明度 V_{P1} の、関数 FV_L によって与えられる区間 V_L への適合度 WV_L も“0”である。従って、適合度 WC_L , WV_L の小さい方の値も“0”であり、点P1の式(8A)の前件部への適合度 WIA は“0”となる。なお、式(8A)の前件部への適合度 WIA は、領域 R_1 への適合度に対応している。

同様にして、式(8B)～式(8F)の前件部への点P1の適合度 WIB ～ WIF が、以下のように求められる。

$$WIB = 0 \quad (WC_L = 0, WV_H = 1)$$

$$WIC = 0 \quad (WC_L = 0, WV_H = 0)$$

$$W_{I_D} = 0 \quad (W_{CH} = 1, WV_L = 0)$$

$$W_{I_E} = 1 \quad (W_{CH} = 1, WV_H = 1)$$

$$W_{I_F} = 0 \quad (W_{CH} = 1, WV_H = 0)$$

また、式(8G)の前件部は彩度CRに関する条件だけで構成されているので、適合度 W_{CH} がそのまま適合度 W_{IG} となる。

$$W_{IG} = W_{CH} = 0$$

なお、適合度 $W_{IB} \sim W_{IF}$ のそれぞれは、領域 R_4, R_7, R_2, R_5, R_8 のそれぞれへの適合度に対応しており、適合度 W_{IG} は、領域 R_3, R_6, R_9 によって構成されるグループ G_{HC} への適合度に対応している。

以上のようにして点P1の各前件部への適合度WIが求められる。点P1は領域 R_5 のほぼ中央部に位置しているため、適合度 W_{IE} のみが“1”となり、他の適合度は“0”となる。

次に、他の例として、領域 R_6 に属し、かつ領域 R_2, R_3, R_5 との境界に近い点P2に関する前件部への適合度 $W_{IA} \sim W_{IG}$ を求める。第4A図に示すように、彩度 CR_{p2} に対する適合度

ステップS15では、ステップS14で求めた適合度 $W_{IA} \sim W_{IG}$ に基づいて、各マスキング行列 A_{NR}, A_p, A_{HC} に対する重み係数 W_{NR}, W_p, W_{HC} を求める。

マスキング行列 A_{NR} に対する重み係数 W_{NR} を与えるのは、式(8A), (8B), (8D), (8E)である。これらの式の前件部の適合度 $W_{IA}, W_{IB}, W_{ID}, W_{IE}$ の中の最大値が重み係数 W_{HC} となる。同様に、適合度 W_{IC}, W_{IF} の中の最大値が重み係数 W_p となる。また、適合度 W_{IG} は、そのまま重み係数 W_{HC} となる。下記式(10A)～(10C)は、これらの関係を示す式である。

$$\begin{aligned} W_{NR} &= \\ &\text{MAX}(W_{IA}, W_{IB}, W_{ID}, W_{IE}) \end{aligned} \quad \cdots (10A)$$

$$W_p = \text{MAX}(W_{IC}, W_{IF}) \quad \cdots (10B)$$

$$W_{HC} = W_{IG} \quad \cdots (10C)$$

式(10A)～(10C)の関係を用いて、点P1に関する重み係数を求めると、前述したように適合度 W_{IE} のみが“1”なので、

WC として、各領域 F_{CL}, F_{CH}, F_{CH} により、 $W_{CL} = 0, W_{CH} = 0.3, W_{CH} = 0.7$ のそれぞれが与えられる。また、第4B図に示すように、明度 V_{p2} に対する適合度 WV として、 $WV_L = 0.2, WV_H = 0.8, WV_H = 0$ のそれぞれが与えられる。これらの数値を用いて、点P2に関する適合度 $W_{IA} \sim W_{IG}$ は以下の式(9)のように求められる。

$$\begin{aligned} W_{IA} &= 0 \quad (W_{CL} = 0, WV_L = 0.2) \\ W_{IB} &= 0 \quad (W_{CL} = 0, WV_H = 0.8) \\ W_{IC} &= 0 \quad (W_{CL} = 0, WV_H = 0) \\ W_{ID} &= 0.2 \quad (W_{CH} = 0.3, WV_L = 0.2) \\ W_{IE} &= 0.3 \quad (W_{CH} = 0.3, WV_H = 0.8) \\ W_{IF} &= 0 \quad (W_{CH} = 0.3, WV_H = 0) \\ W_{IG} &= 0.7 \quad (W_{CH} = 0.7) \end{aligned} \quad \cdots (9)$$

点P2は領域 R_6 のうち領域 R_2, R_3, R_5 との境界付近に位置しているため、領域 R_2, R_5 およびグループ G_{HC} のそれぞれに対して、“0”でない適合度を有している。

$$W_{NR} = 1, W_p = W_{HC} = 0 \quad \text{となる。}$$

また点P2に関しては、前述した式(9)の各数値を用いて、

$$W_{NR} = 0.3, W_p = 0, W_{HC} = 0.7 \quad \text{となる。}$$

ステップS16では、各点の一次色成分B, G, Rまたは副色成分b, g, rを各マスキング行列 A_{NR}, A_p, A_{HC} によって、仮の二次色成分Y, M, Cまたは副色成分y, m, cに変換する。

例えば、前述した式(4)を用いて、仮の二次色成分 $y_{NR}, m_{NR}, c_{NR}, y_p, m_p, c_p, y_{HC}, m_{HC}, c_{HC}$ が下記式(11A)～(11C)のように与えられる。

$$\begin{pmatrix} y_{NR} \\ m_{NR} \\ c_{NR} \end{pmatrix} = A_{NR} \begin{pmatrix} Y \\ M \\ C \end{pmatrix} \quad \cdots (11A)$$

$$\begin{pmatrix} y_p \\ m_p \\ c_p \end{pmatrix} = A_p \begin{pmatrix} Y \\ M \\ C \end{pmatrix} \quad \cdots (11B)$$

$$\begin{pmatrix} y_{HC} \\ m_{HC} \\ c_{HC} \end{pmatrix} = A_{HC} \begin{pmatrix} y \\ m \\ c \end{pmatrix} \quad \dots (11C)$$

なお、この処理は前述した適合度を求める処理とは独立して行えるので、これらの処理を並列に、または逆の順序で行ってもよい。

ステップS17では、ステップS15で求めた重み係数 W_{NR} , W_p , W_{HC} に基づいて、ステップS16で求めた仮の二次色成分の加重平均を求め、処理済二次色成分 y_z , m_z , c_z とする。処理済二次色成分 y_z , m_z , c_z は下記式(12A)～(12C)によってそれぞれ与えられる。

$$y_z = \frac{W_{NR} \cdot y_{NR} + W_p \cdot y_p + W_{HC} \cdot y_{HC}}{W_{NR} + W_p + W_{HC}} \quad \dots (12A)$$

$$m_z = \frac{W_{NR} \cdot m_{NR} + W_p \cdot m_p + W_{HC} \cdot m_{HC}}{W_{NR} + W_p + W_{HC}} \quad \dots (12B)$$

$$c_z = \frac{W_{NR} \cdot c_{NR} + W_p \cdot c_p + W_{HC} \cdot c_{HC}}{W_{NR} + W_p + W_{HC}} \quad \dots (12C)$$

例えば点P1のように、ひとつの領域の中央部に位置している点の場合、重み係数 W_{NR} , W_p , W_{HC} のいずれか1つの値が “1” となり、他の係数は “0” となる。そのため、マスキング行列 A_{NR} , A_p , A_{HC} のうちの1つによって、その点に関して最適なマスキングが行われ、処理済二次色成分 y_z , m_z , c_z が得られる。

また、例えば点P2のように、複数の領域の相互の境界の近傍領域に位置しており、かつその境界が各グループ G_{NR} , G_p , G_{HC} の相互の境界であるような点に対しては、重み係数 W_{NR} , W_p , W_{HC} の中のいずれか2つ以上が、“0”, “1” 以外の値となる。そのため、マスキング行列 A_{NR} , A_p , A_{HC} のうちの対応する2つ以上の行列によるマスキングが行われ、その結果を加重平均することにより、処理済の二次色成分 y_z , m_z ,

c_z が得られる。このようにして、各領域ごとに最適なマスキング行列を対応させつつ、境界における再現特性を連続にすることができる。

以上のような処理を行うことにより、例えば、バラの赤、山の緑などの同系統でかつ複雑な色調を有する絵柄に対しても、各色調の微妙な変化に応じたマスキングが行われ、立体的な再現画像が得られる。また、色調が変化する境界においても、滑らかで連続な再現特性が与えられるので、全体として自然な画像が得られる。

D. 回路構成

第5図は、以上説明したような処理を実現するために、第2図のマスキング回路400を具体化した回路図である。

一次色成分B, G, Rは、加算器1に入力される。また、色成分B, G, Rは最小値選択回路2および最大値選択回路3にも入力され、色成分B, G, Rの最小値(明度V)および色成分B, G, Rの最大値のそれぞれが選択される。

明度Vは加算器1の負入力端子に入力される。

加算器1は、一次色成分B, G, Rのそれぞれから明度Vを差し引いた副色成分b, g, rを生成する。また、明度Vは、加算器4の負入力端子にも入力される。加算器4は、最大値選択回路3からの色成分B, G, Rの最大値から明度Vを差し引いて、前述した式(7)に基づく彩度CRを生成する。

加算器1で生成された副色成分b, g, rは、マスキング演算回路5, 6, 7のそれぞれに並列に入力される。マスキング演算回路5, 6, 7は、前述したマスキング行列 A_{NR} , A_p , A_{HC} に対する演算を、副色成分b, g, rに対してそれぞれ行い、前述した式(11A)～(11C)によって定義される仮の二次色成分(y_{NR} , m_{NR} , c_{NR}), (y_p , m_p , c_p), (y_{HC} , m_{HC} , c_{HC})のそれぞれの組合せを生成する。なお、マスキング行列 A_{NR} , A_p , A_{HC} に対する回路は、マスキング演算回路5, 6, 7内にあらかじめ設定されている。

また彩度CRは、LUT(ルックアップテーブ

ル)で構成される適合度出力回路8, 9, 10に入力され、明度Vは適合度出力回路8, 9に入力される。適合度出力回路8, 9, 10内には、第4A図および第4B図に例示したメンバーシップ関数が、あらかじめ設定されており、前述した第1図のステップS13, S14, S15に示す規則に基づいて、入力された彩度CR, 明度Vに対応する重み係数W_{NR}, W_P, W_{HC}を生成する。

演算回路11は、仮の二次色成分Y_{NR}, Y_P, Y_{HC}および重み係数W_{NR}, W_P, W_{HC}を入力され、前述した式(12A)に基づいて、処理済の二次色成分y_Lを生成する。同様に演算回路12は、仮の二次色成分m_{NR}, m_P, m_{HC}および重み係数を入力され、前述した式(12B)に基づいて、処理済二次色成分m_Lを生成し、演算回路13は仮の二次色成分C_{NR}, C_P, C_{HC}および重み係数を入力され、前述した式(12C)処理済二次色成分c_Lを生成する。

演算回路11, 12, 13で生成された処理済色成分y_L, m_L, c_Lのそれぞれは、加算器1

4で明度Vと加算され、二次色成分Y, M, Cが生成される。また、明度Vは二次色成分Kとして、そのまま出力される。

E. 変形例

以上の例においては、彩度および明度に着目して色空間の分割や適合度の設定などの処理を行つたが、彩度のみに着目して同様の処理を行つてもよい。

また、マスキング方程式を領域ごとに設定する場合、彩度が最も重要な要素となるが、他の色に関するパラメータやそれらの組み合わせを用いて、同様の処理を行うこともできる。

また、彩度や明度の定義式として、前述した式(3A)や式(7)以外の式を用いてもよい。例えば、式(3A)に示す明度Vのかわりに、他の定義による明度V'を式(3A')に示すように与えてもよい。

$V' = a_b \cdot B + a_g \cdot G + a_r \cdot R \dots (3A')$

ただし、係数a_b, a_g, a_rは、各色成分B, G, Rに対応して設定される所定の係数である。

また、このような処理は、例えば第6図に示すよ

うなマスキング回路によって実現される。

さらに、より精密なマスキング方程式として、二次項成分や、クロス項成分を考慮したマスキング行列を用いてもよい。

(発明の効果)

以上のように、この発明によれば、マスキング方程式は、色空間を彩度または彩度および明度によって分割した複数の領域ごとに設定されるので、各領域に対して個別に再現特性が与えられる。

また、第1の画像データの複数の領域への適合度は、彩度または彩度および明度によって定義されるメンバーシップ関数によって与えられるので、複数の領域の相互の境界における再現特性は連続になる。

そのため、分割された色空間ごとに最適なマスキング係数を設定し、全色空間において良好な再現特性が得られるとともに、領域の相互の境界においても、再現特性を連続にし、自然な複製画像が得られるカラー画像データのマスキング方法を得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例によるカラー画像データのマスキング方法の処理手順を示すフローチャート、

第2図はこの発明の一実施例を適用する製版用スキッナの概略ブロック図、

第3図は分割された色空間の一例を示す図、

第4図はこの発明の一実施例によるメンバーシップ関数のグラフ、

第5図はこの発明の一実施例によるマスキング回路の回路図、

第6図は第5図に示すマスキング回路の部分変形例を示す回路図である。

400…マスキング回路、

B, G, R…一次色成分(第1の画像データ)、

Y, M, C, K…二次色成分

(第2の画像データ)、

CR…彩度、

V…明度、

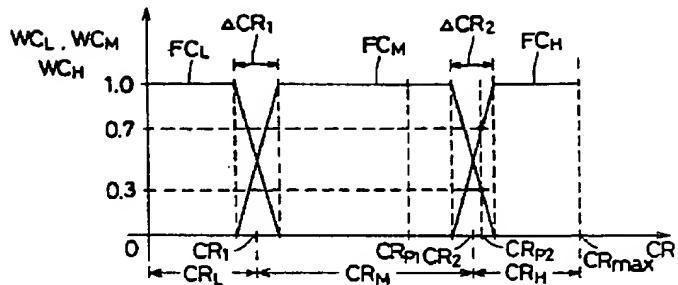
R₁ ~ R₉…領域、

A_{NR}, A_P, A_{HC}…マスキング行列、

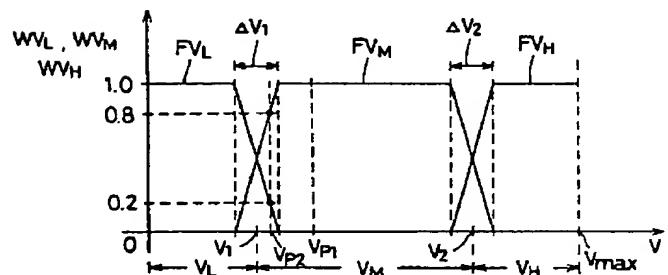
F_C, F_V … メンバーシップ関数、
 W_C, W_V, W_I … 適合度、
 W_{HR}, W_P, W_{HC} … 重み係数、
 $\gamma_{HR}, \gamma_P, \gamma_{HC}, m_{HR}, m_P, m_{HC}$
 c_{HR}, c_P, c_{HC} … 仮の二次色成分、
 y_L, m_L, c_L … 处理済二次色成分

代理人 弁理士 吉田茂明
 弁理士 吉竹英俊
 弁理士 有田貴弘

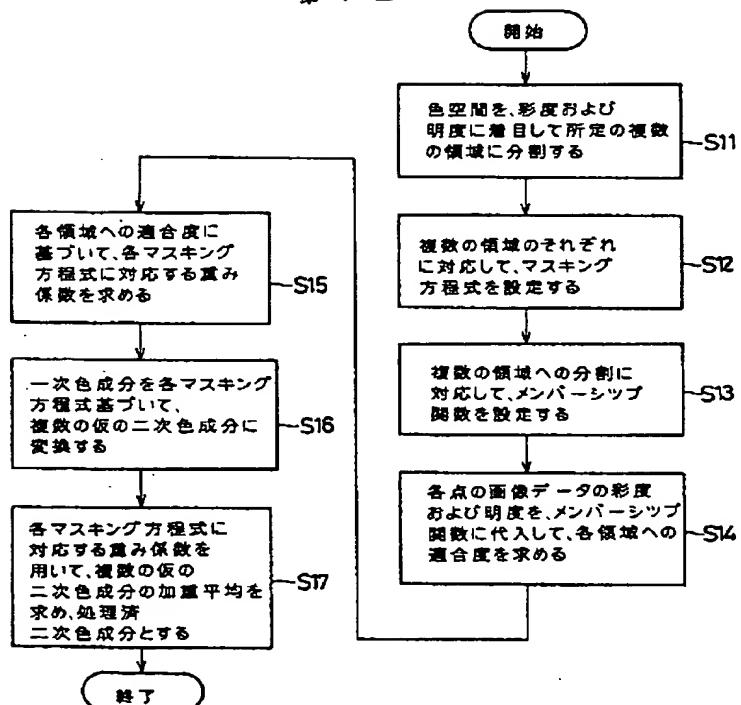
第4A図

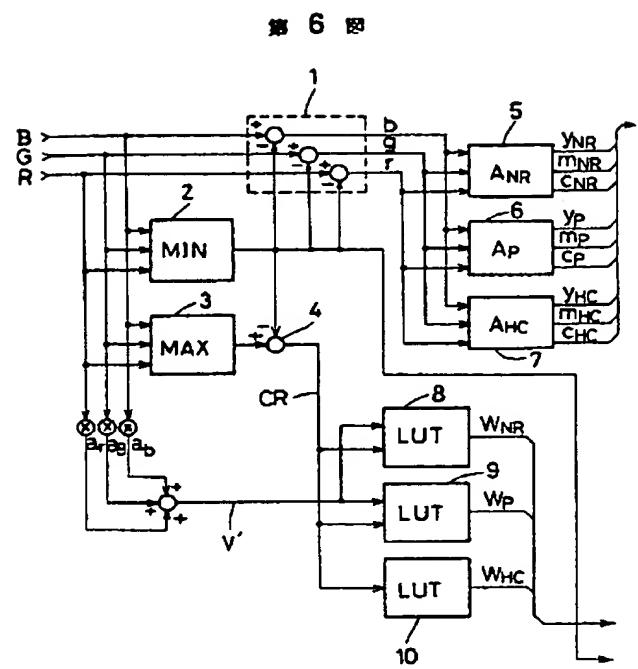
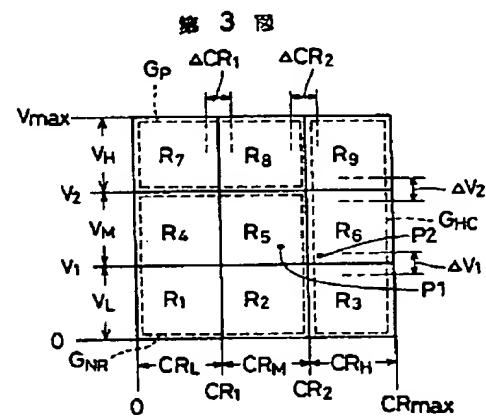
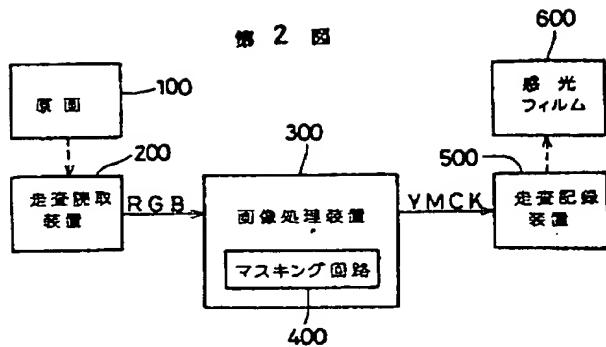


第4B図



第1図





第5図

